

<b>Zeitschrift:</b>	Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
<b>Herausgeber:</b>	Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
<b>Band:</b>	31 (2019)
<b>Heft:</b>	120: Surprise! Place aux émotions : comment la science tente de saisir l'insaisissable
<b>Rubrik:</b>	Point fort émotions : la rationalisation des émotions

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# La rationalisation des émotions

Les sentiments jouent un rôle crucial dans notre vie et dans la société. La science les observe et les mesure, analyse leurs effets et décrypte ce qui les influence.

Colère, désir, peur, joie ou tristesse: les émotions guident nos vies. Ainsi en est-il des personnages mis en scène par le photographe genevois Fred Merz.

Point fort Emotions



# Sur les traces des émotions

Les neurosciences s'allient à la psychologie pour enfin localiser dans notre corps les phénomènes responsables de nos peurs, de nos envies et de nos joies.

Par Yvonne Vahlensieck

Joie ou colère, peur ou surprise, dégoût ou tristesse: pour étudier ces émotions, les psychologues actifs il y a deux décennies interrogeaient directement les gens dans le cadre d'expériences spécifiques, observant leurs réactions physiques telles que le pouls, la fréquence respiratoire ou encore l'expression du visage.

Mais la recherche sur les émotions explore depuis de nouveaux champs: l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) permet aux neuroscientifiques d'analyser ce qui se passe dans le cerveau en présence de différents sentiments. En mesurant par IRMf les variations de l'irrigation sanguine du cerveau, ils déterminent ainsi quelles régions sont activées lorsque les participants voient des photos de visages tristes ou joyeux, sentent l'arôme du chocolat ou visionnent des scènes de films d'horreur.

«Nous pouvons maintenant développer des méthodes objectives de mesure pour des mécanismes de nature subjective. C'est l'une des raisons de la fascination générée par les techniques d'imagerie cérébrale», explique David Sander, qui dirige le Centre interfacultaire en sciences affectives de l'Université de Genève, une structure issue du Pôle de recherche national «Sciences affectives» (voir «Un programme de recherche unique», p. 14). Bien entendu, les scientifiques ne peuvent pas directement observer les sentiments dans le cerveau. Mais ils constatent que des processus émotionnels différents activent des

régions cérébrales distinctes et ne le font pas de la même manière. «C'est extrêmement utile», dit David Sanders.

## Le secret de l'amygdale

Les scientifiques ont ainsi pu mettre à l'épreuve des théories sur les émotions largement répandues. Ainsi on considère depuis longtemps que le siège de la peur se trouve dans l'amygdale, une structure en forme d'amande située au centre du cerveau. Des études récentes ont confirmé ce rôle, mais ont de plus montré que ce noyau jouait aussi un rôle important dans la gestion de nombreux autres affects autant positifs que négatifs, relève David Sanders: «Nous estimons désormais que l'amygdale contribue de manière générale à l'évaluation subjective de l'importance d'une situation.» Elle constitue ainsi une structure clé pour le déclenchement et la régulation des émotions en général et non seulement de la peur.

«Il n'y a pas d'opposition entre émotion et cognition.»

David Sander

Autre surprise: l'influence des émotions ne se limite pas uniquement à ce qu'on appelle les régions les plus primitives du cerveau. David Sanders poursuit: «Nous pensons auparavant qu'il y avait une opposition entre rationalité et sentiments.

Mais nous savons maintenant que des zones cérébrales que l'on croyait réservées à des fonctions cognitives supérieures sont fortement influencées par les émotions.» Cela a aussi son côté positif parce que les émotions représentent une aide dans de nombreuses décisions personnelles. Pour ce chercheur, il est clair qu'il n'y a pas d'opposition entre émotion et cognition.»

## La finance s'intéresse à vos neurones

L'une de ces fonctions cognitives supérieures est la prise de décision, un thème qui intéresse notamment la neuroéconomie. Ces recherches ouvrent ainsi la voie à une meilleure compréhension de certains processus sociaux.

«Les économistes ont constaté qu'une personne ne se conforme en général pas aux prévisions de son modèle financier lorsqu'elle opte pour une certaine prise de risque, explique Kerstin Preuschoff, professeure de neuroéconomie à l'Université de Genève. Elle se comporte donc de manière irrationnelle - du moins d'un point de vue économique. Ce comportement n'est pas illogique, car les émotions jouent un rôle important dans les prises de décision.» A l'aide d'IRMf, la chercheuse a constaté que des concepts financiers tels que le risque de base ou l'espérance mathématique (la valeur moyenne liée à une distribution aléatoire) se reflétaient dans des zones du cerveau bien précises. «Nos recherches ont commencé très modestement avec les processus de décision d'individus mais

recouvrent désormais des processus très complexes concernant les marchés financiers», souligne Kerstin Preuschoff.

L'un des objectifs de la neuroéconomie est d'ailleurs d'intégrer ces nouvelles composantes dans le calcul de modèles financiers. Kerstin Preuschoff reconnaît que ces recherches ne font que commencer, mais souligne que «l'on sera probablement bientôt en mesure de lire reconnaître une décision d'investissement dans les signaux cérébraux.»

### Thérapies virtuelles

Pour y arriver, il sera nécessaire d'améliorer encore les techniques disponibles pour étudier les émotions dans le cerveau. «La plupart des recherches utilisent encore des méthodes indirectes pour susciter des émotions», tempère le neuroscientifique Patrik Vuilleumier, du Centre interfacultaire en sciences affectives de Genève. Mais même si la vue d'un visage souriant active certaines régions cérébrales, elle n'engendre pas nécessairement un véritable sentiment de joie.

«Les émotions jouent un rôle important dans les prises de décision.»

Kerstin Preuschoff,

Son équipe développe une nouvelle approche. Equipés de lunettes de réalité virtuelle, les participants à ses études se plongent dans un monde artificiel où ils doivent accomplir des tâches audacieuses. Cette immersion permet de générer des émotions presque naturelles, selon le chercheur. Des analyses d'IRMf permettent ensuite d'établir quelles activités cérébrales précises ont été générées par les différents passages de ces scénarios virtuels.

De nouvelles formes de thérapies veulent désormais également profiter de ces outils. Le Département des neurosciences cognitives de l'Université de Bâle teste des applications de réalité virtuelle ou augmentée pour smartphones qui doivent soigner la phobie des araignées

ou le vertige. Cette méthode a l'avantage de confronter de manière réaliste les personnes à leurs peurs sans jamais perdre le contrôle de la situation.

### Contrôler son cerveau

Ces recherches amènent également de nouvelles perspectives pour le traitement des maladies psychiques: les zones cérébrales touchées participent souvent à la régulation des émotions. Chez certains dépressifs, on constate une rétroaction réduite entre les zones cognitives et l'amygdale, impliquée dans la gestion des émotions. «Nous avons réalisé des progrès significatifs ces derniers temps et comprenons maintenant mieux les liens entre les perturbations de la gestion des émotions et les affections psychiques, assure le neuroscientifique Frank Scharnowski. Mais je vois une grande lacune au moment de traduire ces nouvelles connaissances en de nouvelles thérapies axées le cerveau.»

Le scientifique étudie une approche thérapeutique novatrice appelée neurofeedback dans des recherches menées dans les cliniques psychiatriques universitaires de Zurich et de Vienne. Les participants apprennent à contrôler l'activité de zones cérébrales précises, mesurée de manière continue par IRMf. Si le sujet parvient à réguler la région désirée - par exemple l'amygdale - il obtient un feedback positif. Frank Scharnowski rapporte que la majorité des personnes saines l'apprennent en quelques séances seulement. Des patients qui souffrent de dépression ou de troubles anxieux peuvent également en profiter. Les résultats montrent que les patients psychiatriques ne sont pas impuissants face à leurs émotions, mais au contraire qu'ils sont en mesure de les contrôler.

«Evidemment, les sentiments empêchent parfois de prendre les bonnes décisions, souligne David Sanders. Mais il y a aussi des situations dans lesquelles les émotions s'avèrent indispensables pour prendre la meilleure.»

Yvonne Vahlensieck est journaliste scientifique et travaille près de Bâle.

### Comment étudier les émotions au labo

- **L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf)** visualise en temps réel l'énergie consommée dans différentes régions du cerveau, en détectant des variations de la concentration d'oxygène dans le sang. On présente au sujet des images qui suscitent diverses émotions afin d'identifier quelles zones cervicales sont activées.
- **La réalité virtuelle (RV)** plonge des participants portant des lunettes 3D dans une situation réaliste afin de susciter des émotions particulières.
- **La réalité augmentée (RA)** mélange des environnements réels et virtuels.
- **Le neurofeedback** donne aux participants un retour direct de mesures d'imagerie afin de leur apprendre à activer des régions cérébrales liées à certains sentiments spécifiques.

### Un programme de recherche unique

Ce fut une vraie nouveauté: des psychologues et neurologues mais aussi des économistes, juristes et anthropologues rassemblés pour avancer sur un même sujet. Le Pôle de recherche national «Sciences affectives – Les émotions dans le comportement individuel et les processus sociaux» a examiné l'influence des émotions sur le comportement ainsi que sur la santé et le bien-être. Le Fonds national suisse a soutenu ces recherches avec un budget de près de 30 millions de francs de 2005 à 2017. La structure a permis la création du Centre interfacultaire en sciences affectives de l'Université de Genève.



## ENQUÊTE DANS LES ARCHIVES

## Heureuse

Federica Rossi, 41 ans  
Archivio del Moderno, Université de la Suisse italienne

«Je perds parfois la notion du temps. Tout est calme dans les archives. Il n'y a pas de téléphone et quasiment personne dans ces salles obscures. Mes recherches ont quelque chose d'intime. Je cherche les histoires de gens qui ont reconstruit Moscou en l'espace de seulement cinq ans. Durant l'occupation par Napoléon, en 1812, un incendie a détruit trois quarts des bâtiments. Des architectes témoins ont influencé la reconstruction, un fait peu connu. J'ai l'impression d'être une sorte de Sherlock Holmes du passé. Je suis toujours curieuse et excitée lorsque je découvre une date et une signature dans un document ou que je lis des lettres, comme celles adressées par des aristocrates à l'architecte Domenico Giardi. Après deux ans de recherche, ces personnes décédées depuis longtemps sont en quelque sorte devenues des amies. Elles me sont familières, possèdent un visage et même un caractère. Des collègues russes me soutiennent parfois dans mes recherches dans les archives. Qui reconnaît le premier si une lettre est un original ou une copie? Nous nous penchons ensemble sur le document, entrons dans une sorte de «flow» et nous trouvons réunis par un même sentiment de bonheur.»

Propos recueillis par Franca Siegfried



## Science: le cœur autant que la tête

Objective, rigoureuse, froide: la recherche se définit volontiers comme pure affaire intellectuelle. Au contraire, elle ne progresse que par l'effort des scientifiques - et à travers les émotions qu'ils ressentent.

## Témoignages.

Illustration: Irene Sackmann



## RÉSURRECTION VIRTUELLE DE PALMYRE

## Touché

Patrick Michel, 36 ans  
Institut d'archéologie et des sciences de l'Antiquité, Université de Lausanne

«Lorsque l'Etat islamique a dynamité en août 2015 le temple de Baalshamin, à Palmyre, en Syrie, ce fut un vrai choc. J'avais vécu comme enfant la guerre au Liban et je garde le souvenir des villes détruites. Là, c'était un site archéologique. J'en ai pleuré. J'ai ressenti un profond dégoût, mais cela a été aussi un élément déclencheur. J'ai pris conscience que nous avions dans nos archives à l'Université de Lausanne de quoi retracer la vie de ce monument: les données récoltées dans les années 1950 par l'archéologue suisse Paul Collart. Nous n'avions pas le droit de les garder sous clé. Il s'agissait d'un devoir de mémoire, scientifique et humanitaire.»

Notre modélisation tridimensionnelle retrace l'évolution du site sur plus de mille ans, de 200 av. J.-C. à 1200 de notre ère. Une exposition présente en première mondiale notre travail de restitution, et les visiteurs qui en sortent ont souvent les larmes aux yeux. Mais, plus que tout, nous avons conçu ce projet pour les Syriens, en particulier pour les enfants nés dans les camps de réfugiés, afin qu'ils puissent garder le lien avec leur héritage culturel. Participer à cette reconstruction virtuelle m'a redonné de l'espérance tout en conférant un vrai sens à mon travail.»

Propos recueillis par Martine Brocard



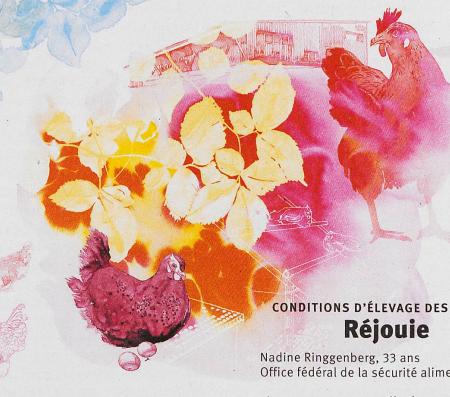
## CONDITIONS D'ÉLEVAGE DES POULES Réjouie

Nadine Ringgenberg, 33 ans  
Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV)

«Je trouve mon travail très gratifiant: trouver comment aménager de manière optimale des rampes, des perchoirs et des nids de poules afin que la vie des animaux soit aussi décente que possible. Chaque fois que nous pouvons mettre des résultats de recherche en pratique, cela me réjouit et me motive énormément. Le bien-être de ces animaux me tient à cœur. Un grand moment s'est passé l'été dernier, lorsque le nouveau poulailler

expérimental a été inauguré à Zollikofen. Après un an de travaux, j'étais heureuse et reconnaissante - de voir les premières poules y entrer. L'hygiène, l'aération et l'infrastructure ont pu être grandement améliorées. J'espère que, grâce à ces nouvelles connaissances, nous pourrons améliorer le bien-être de milliers de poules en Suisse.»

Propos recueillis par Sarah Fasolin



## PAPERASSERIE AU QUOTIDIEN

## Irrité

Martin Fussemeier, 50 ans  
Département Biosystems Science and Engineering, ETH Zurich

«La recherche n'est pas planifiable. Pourquoi? Parce que nous ne pouvons pas prévoir l'avenir. Aujourd'hui, nous sommes étouffés par l'administration. Au début, je dois échafauder une hypothèse et concrétiser un plan de recherche. Dès que le projet est approuvé et que l'argent est là, je peux commencer mes travaux. Ensuite, je rédige sans cesse de nouveaux rapports pour le controlling et montrer que je gère l'argent correctement. Mais si je découvre quelque chose d'intéressant qui ne fait pas partie de ma requête, alors une nouvelle hypothèse est nécessaire ainsi qu'une nouvelle requête - tout est réglementé. Ce travail administratif coûte de l'argent et du temps. Justement le temps qui manque pour nos recherches. Ce qui me fâche encore plus: cette croyance qu'il existerait un système parfait n'admettant aucune erreur. En tant que biologistes, nous savons pourtant bien que tout système connaît un taux d'erreur de 5 à 10%, c'est ainsi qu'il peut rester flexible. Mon appel au monde universitaire: réglementation et créativité ne s'accordent guère!»

Propos recueillis par Franca Siegfried

# «Beaucoup d'affects sont déterminés par la morale et la socialisation»

La peur n'est plus honteuse aujourd'hui - on encourage même à en parler - alors que le dégoût est, lui, devenu tabou. L'historienne Bettina Hitzer retrace l'étonnante évolution des émotions au cours du temps.

*Propos recueillis par Judith Hochstrasser*

**L'**histoire des émotions est objet d'études depuis une décennie au sein de l'Institut Max Planck pour la recherche en éducation, à Berlin, avec un accent sur les XVIIIe, XIXe et XXe siècles. Ces études mettent en lumière leur évolution ainsi que les normes sociales qui les influencent. Bettina Hitzer a participé dès le début à ces recherches. Elle dirige le pôle de recherche «Emotion et maladie. Histoire(s) d'une relation compliquée».

## Les émotions qu'on ressent aujourd'hui sont-elles différentes d'il y a 100 ans?

Oui, j'en suis convaincue. Même si les psychologues et les spécialistes des neurosciences avancent que les affects sont une constante universelle. C'est peut-être vrai au niveau des activités neuronales. Mais, comme historienne, j'estime que les émotions n'existent qu'à partir du moment où elles sont prises en compte par le sujet. Et là, le contexte culturel et historique joue toujours un rôle.

## Comment les émotions peuvent-elles changer?

On dit de la peur qu'elle a un sens du point de vue de l'évolution car elle nous avertit des dangers. Mais les objets de la peur se modifient. A la fin du XIXe siècle, on craignait par exemple d'être enterré vivant. Aujourd'hui, on a plutôt peur d'être déclaré en état de mort cérébrale, de voir ses organes prélevés pour une transplantation et d'avoir malgré tout un reste de conscience. Ces changements sont liés à l'évolution technologique. Le sentiment de peur s'est lui aussi modifié parce que la manière dont nous en parlons et le jugeons moralement a changé. Et cela a des répercussions sur l'émotion elle-même.

## Dans quelle mesure?

Les manuels d'éducation de la fin du XIXe siècle indiquent qu'un enfant bien éduqué ayant un caractère bien formé devait être capable de surmonter la peur du noir facilement et sans grand soutien. S'il n'y parvenait pas, il en avait honte et s'efforçait de ne pas en parler. De ce fait, les peurs pouvaient encore s'accroître. Aujourd'hui, cette attitude a totalement changé, du moins dans les sociétés occidentales. On encourage les enfants à parler de leur peur, qui est nettement moins chargée de honte.

## On lit souvent que la tristesse des parents en cas de décès d'un enfant était beaucoup moins grande au Moyen Age et au début des Temps modernes.

De nombreuses sources disent autre chose et évoquent au contraire une grande affliction. Mais le deuil était probablement ressenti autrement qu'aujourd'hui, parce que la mort d'un enfant allait davantage de soi. On baignait dans une manière de penser et de croire particulière, la mort d'un enfant pouvant être considérée comme positive, car son âme innocente retourna à Dieu. Peu de gens partagent sans doute actuellement ce point de vue. Il est difficile de répondre à la question de la force des affects. L'histoire des émotions n'a pas une approche quantitative: elle étudie les aspects qualitatifs des sentiments et montre comment ceux-ci se modifient.

## Y a-t-il des émotions qui étaient autrefois importantes et qui aujourd'hui sont oubliées ou négligées?

Oui, ou au moins certaines d'entre elles qui restent très en arrière-plan. Ute Frevert, qui a initié ce domaine de recherche, parle de «lost and found emotions». L'empathie n'est

apparue que récemment. On évoquait beaucoup plus librement ce qui nous écoeurait au début du XXe siècle alors qu'aujourd'hui le dégoût est devenu tabou.

## Sommes-nous trop politiquement corrects pour exprimer ce sentiment?

Il serait un peu exagéré de le formuler ainsi. Mais exprimer son dégoût à l'égard d'autres personnes est considéré comme une émotion asociale. C'est pourquoi ce sentiment est souvent réprimé. Il émerge néanmoins entre les lignes dans des tournures de langage. Lorsqu'on parle des sans-abri comme étant «à l'abandon», il est clair qu'on se réfère à une certaine répugnance. Pendant la première moitié du XXe siècle, ce sentiment était souvent clairement exprimé. Dans les années 1920, les patients souffrant de tumeurs avancées n'étaient pas admis dans les services hospitaliers ordinaires car leurs sécrétions corporelles suscitaient du dégoût. On les faisait rapidement sortir de l'hôpital et on laissait souvent leurs proches se débrouiller seuls. Dans le même temps, on discutait de façon relativement ouverte des moyens de réduire ce dégoût. Aujourd'hui, on ne voit plus guère de tumeurs aussi avancées, mais cette question revient lors de cancers de la bouche et de la mâchoire. Les médecins et les soignants en parlent toutefois presque uniquement à l'interne parce que cela ne peut guère être exprimé en public.

«Dans les années quatre-vingt, les émotions ont commencé à être considérées comme un phénomène rationnel.»



Les émotions ont pu être mieux appréhendées sur le plan scientifique dès lors qu'elles ont été considérées comme un phénomène rationnel, explique l'historienne Bettina Hitzer.

#### **Dans quelle mesure la science influence-t-elle les émotions?**

L'apport de la science a été très important depuis le milieu du XIXe siècle, notamment dans les domaines de la psychologie, de la psychanalyse et de la physiologie. Des modèles qui montrent comment certains sentiments fonctionnent et comment il est possible de mieux les gérer ont été développés. Il suffit de penser aux différents types de psychothérapies qui éclairent et traitent les émotions d'une façon tout à fait particulière.

#### **A-t-elle générée une modification abrupte de leur perception?**

Dans les sciences culturelles, on utilise la notion de «emotional turn», un virage intervenu dans la société et dans la recherche dans les années 1980. Les émotions n'ont alors plus été considérées comme irrationnelles ou pathologiques. En tant que phénomène rationnel, elles ont pu être mieux appréhendées sur le plan scientifique. On peut critiquer cette évolution et parler d'une rationalisation des sentiments qui efface leur distinction d'avec la cognition. En psychologie cognitive, les premières approches visant à faire des émotions un objet scientifique remontent déjà à la fin des années 1960. On s'est alors rendu compte qu'elles permettent de prendre des décisions. Elles ont ensuite aussi trouvé une place en psychologie positive et dans l'idée de l'intelligence émotionnelle.

Les mouvements sociaux des années 1970 et 1980 tels que le féminisme, le pacifisme et l'écologie ont, d'une part, utilisé les émotions comme preuve d'authenticité. D'autre part, ils les ont confrontées à l'argumentation rationnelle et froide utilisée dans le débat public, comme le calcul

des risques ou la politique de sécurité. Les sentiments ont été opposés à une société considérée comme petite-bourgeoise. «Plus de chaleur dans la ville froidel», revendaquaient par exemple les mouvements de jeunesse à Zurich dans les années 1980.

#### **On mène désormais de nombreuses recherches sur les émotions. Mais est-ce qu'on s'intéresse à celles des scientifiques eux-mêmes?**

Oui. En tant qu'historienne, je me suis intéressée à l'histoire des émotions liées à la maladie du cancer et à la manière dont elle est influencée par l'univers hospitalier ainsi que par la technologie. Dans les années 1950 et 1960, de volumineux appareils de radiothérapie ont vu le jour. Pour ces traitements, les patients devaient pénétrer dans des locaux confinés. Il n'a pas été facile de savoir comment les malades se sentaient dans cet environnement. J'ai visionné des photos de personnes dans de telles situations et imaginé comment je pourrais moi-même ressentir les choses une fois couchée sous l'appareil, une fois enserrée ou ballotée.

Ces impressions m'ont rendue attentive à des détails qui m'auraient peut-être échappé et sur lesquels je suis tombée ensuite dans les dossiers des patients. Elles m'ont indiqué une piste et m'ont permis d'être une meilleure historienne. Dans un deuxième temps, j'ai dû toutefois m'intéresser à mes propres émotions et me demander dans quelle mesure elles étaient influencées par mon contexte culturel actuel.

#### **Quelles découvertes vous ont le plus étonnée dans le projet de recherche «Histoire des émotions»?**

«Mes propres émotions m'ont permis d'être une meilleure historienne.»

J'avais des doutes au début et je me demandais si cette recherche n'allait pas uniquement toucher à la surface de choses. Au cours de mes travaux, j'ai néanmoins constaté que des documents personnels, comme les journaux intimes ou les lettres, ne sont pas les seuls à fournir des informations sur les émotions. D'autres sources comme des photos, des dossiers de patients ou encore des jugements de tribunaux s'avèrent précieuses même si les sentiments n'y sont pas explicitement mentionnés. Associer ces différentes sources est aussi exigeant qu'éclairant.

#### **Au fait, pourquoi vous intéressez-vous aux émotions?**

La science historique les a longtemps laissées de côté. Depuis que nous les étudions, nous comprenons mieux l'histoire. Le fait de me pencher sur les sentiments m'a également très clairement montré que mes émotions spontanées étaient influencées par mon éducation et le contexte culturel. Beaucoup d'affects que je considérais comme allant de soi ne sont pas du tout aussi universels et sont au contraire déterminés par la morale et la socialisation.

Judith Hochstrasser est rédactrice scientifique au FNS

Point fort Emotions



# L'algorithme empathique

Pour que l'intelligence artificielle réalise tout son potentiel, elle devra réussir à intégrer l'affect: décoder nos sentiments et anticiper les réactions émotionnelles que les machines suscitent en nous.

Par Claudia Hoffmann

nsultez-vous votre ordinateur lorsqu'il bloque? Vous surprenez-vous à sourire lorsque l'assistance vocale de votre portable vous donne des réponses absurdes? Souhaitez-vous «Bonne nuit!» à votre tondeuse à gazon automatique quand elle va se recharger? Vous n'êtes pas le seul dans ce cas. «Nous avons une tendance naturelle à considérer les machines comme des êtres humains», souligne Martina Mara, professeure de psychologie des robots à l'Université de Linz, en Autriche. Notre cerveau se concentre en effet sur les interactions sociales et réagit de manière involontaire aux stimuli qui leur sont associés. Par exemple le mouvement: une tondeuse robotisée s'approche et nous pensons déjà qu'elle veut entrer en contact avec nous. «Il faut très peu de choses pour que nous ayons l'impression que les machines possèdent des intentions et des sentiments», relève la chercheuse.

## Le psy virtuel

Les machines suscitent aussi des émotions alors même qu'on sait pertinemment qu'elles ne sont pas vivantes, confirme la psychologue Elisa Mekler, directrice du pôle de recherche sur les interactions humains-machines à l'Université de Bâle. Elle étudie notamment les relations que des personnes nouent avec des personnages de jeux vidéo: «Les sentiments décrits sont parfois étonnamment intenses.» Ils sont comparables à ceux que

l'on peut avoir à l'égard d'êtres humains: de la sympathie et la fierté à la peur et la culpabilité, lorsque quelque chose de grave leur arrive.

Positives ou négatives, nos expériences émotionnelles restent très bien ancrées dans la mémoire. Un client sera fâché et frustré s'il ne comprend pas bien comment procéder pour acheter un objet en ligne ou qu'il peine à se faire comprendre par un robot assistant. «Les designers et les fabricants ont tout intérêt à créer des produits qui suscitent des sentiments positifs», résume Elisa Mekler.

«Nous avons une tendance naturelle à considérer les machines comme des êtres humains.»

Martina Mara

C'est l'un des objectifs de l'informatique affective, qui doit permettre à l'intelligence artificielle d'apprendre à déchiffrer les émotions humaines et à réagir à celles-ci de façon appropriée - et même à simuler des sentiments. Des algorithmes analysent l'expression du visage, la tonalité de la voix ou encore la température et la conductance de la peau. D'autres apprennent à reconnaître les émotions dans des textes (voir «Analyse de texte», p. 22).

Les applications sont nombreuses. Le chatbot Karim de la firme X2AI veut offrir un soutien thérapeutique aux réfugiés syriens souffrant de stress post-traumatique. Des systèmes basés sur des caméras et des capteurs sont actuellement développés pour détecter la fatigue ou l'irritation d'un automobiliste et lui suggérer de faire une pause. Et des robots soignants sensibles aux émotions devront un jour pouvoir déceler si un patient est angoissé ou énervé et adapter leur comportement en conséquence.

## L'ordinateur se moque de nous

Un problème pour la reconnaissance des émotions est l'importance jouée par le contexte: difficile de faire la différence entre un sourire de satisfaction ou d'embarras. «Des malentendus surviennent facilement entre l'homme et la machine, note Mireille Bétrancourt, professeure en technologies de l'information et processus d'apprentissage à l'Université de Genève. Et des réactions inadéquates conduisent à une perte de confiance.»

Dans le cadre du projet Eatmint, la chercheuse étudie comment les émotions sont décodées lors d'un travail d'équipe basé sur des collaborations médiatisées par ordinateur et comment elles peuvent être transmises par les utilisateurs. L'ordinateur a adressé une réponse totalement inappropriée («Comme c'est amusant!») à un participant qui était frustré de ne pas parvenir à exécuter une tâche. Irrité, ce dernier a

## Analyse de texte

Nos contributions sur Facebook et nos commentaires sur des sites de news communiquent très souvent nos points de vue et nos sentiments. Extraire ces informations de façon automatique peut s'avérer très utile. Il est possible d'établir des prévisions sur l'issue d'élections en se basant sur l'analyse de tweets, ou de déterminer si des clients ont une attitude positive ou négative à l'égard d'une marque. Certains algorithmes estiment les risques qu'une personne soit dépressive en se fondant sur le choix des mots qu'elle emploie sur Facebook.

La plupart de ces outils d'analyse se basent soit sur des listes de mots établies manuelle-

ment signalant des émotions particulières, soit sur l'apprentissage automatique. Ils s'avèrent souvent assez précis lorsqu'il s'agit uniquement de faire la différence entre des sentiments positifs et négatifs. Le décodage plus raffiné d'émotions telles que la joie, la colère ou la tristesse est plus difficile, notamment si elles ne sont exprimées que de façon implicite. Il est très difficile de classer les mots ambigus, de reconnaître l'ironie ou de tenir compte du contexte. Pour tenter d'y arriver, certaines recherches misent sur la capacité d'apprentissage étendue des réseaux neuronaux profonds, une forme sophistiquée d'appren-

tissage automatique qui permet d'aborder des problèmes plus complexes.

Par exemple, l'équipe de Pearl Pu à l'EPFL a interprété les sentiments exprimés dans plus de 50 000 Tweets postés lors des Jeux Olympiques de Londres en 2012. L'algorithme développé suit la méthode du «distant learning»: il analyse les indices présents dans les textes eux-mêmes, par exemple les emoticons, avant de généraliser et de pouvoir interpréter des Tweets ne comprenant que du texte (voir exemples ci-dessous). Parfois avec un certain succès.

Wonderful #music at the  
#Olympics #OpeningCeremony

Emotion reconnue: fierté

This is so cute!!! #london2012  
#olympicceremony  
#BBCOlympics

amour

Up at 5am on a sat morning  
to watch the #London2012  
Olympics #OpeningCeremony  
Sucked into the hype or what?

regrets

Why are the choir in their  
pyjamas? :/ #london2012.  
#OlympicOpeningCeremony

pitié

interrompu la communication. C'est pourquoi les systèmes sensibles aux émotions doivent tirer des conclusions parfaitement correctes. Pour la chercheuse, il vaut mieux interroger directement les utilisateurs sur leurs sentiments plutôt que de tenter de les déduire de façon indirecte à partir de données - et de risquer de se tromper.

La confiance est cruciale pour que les gens fassent appel aux technologies intelligentes. Etonnamment, il arrive qu'une machine suscite davantage de confiance qu'un être humain. Cela peut être précieux dans un cadre thérapeutique, comme l'a montré une étude américaine sur d'anciens combattants. Lorsque les sujets ont appris qu'ils discutaient en fait avec une thérapeute virtuelle pilotée par un ordinateur, ils ont eu plus de facilité à évoquer leurs souvenirs honteux que lorsqu'ils imaginaient converser avec une vraie personne. La machine a réduit leur crainte de se voir jugés moralement.

C'est là que se cache un nouveau risque, note Elisa Mekler: «Les systèmes qui interagissent de manière humaine peuvent

facilement nous soutirer des informations très personnelles.» Cela soulève des questions de protection de la personnalité ainsi que des données. Il en va de même pour les technologies qui reconnaissent automatiquement les émotions. Jusqu'à quel point les données récoltées par des véhicules prenant en compte nos émotions ou des logiciels d'analyse vocale sont-elles sécurisées? Qui peut y accéder? Une étude de l'Université de Siegen, en Allemagne, révèle que les utilisateurs potentiels souhaitent que leurs données soient enregistrées de manière sûre et ne soient pas transmises à des tiers. Ils ne seraient prêts à utiliser des technologies sensibles aux émotions qu'à cette condition.

Claudia Hoffmann est journaliste scientifique libre et travaille au WSL de Davos.

Surprise et colère, désir et peur, joie et tristesse: Fred Merz a revisité Genève pour Horizons afin de traduire en image les principales émotions. Le travail artistique du photographe genevois se distingue par un éclairage minutieux - jusqu'à une dizaine de flashes sont installés pour une prise de vue - ainsi que des mises en scène à l'atmosphère cinématographique. «J'ai d'abord cherché les endroits auxquels j'associe des émotions, avant d'imaginer pour chacune d'elle une histoire particulière», raconte le photographe. Tous les figurants font partie de mes connaissances: après tout, il est bien plus agréable de travailler avec les gens qu'on aime!» Fred Merz est cofondateur de l'agence Lundi13.

